

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN



(11)Publication number : 11-294252

(43)Date of publication of application : 26.10.1999

(51)Int.Cl. F02D 45/00
F02D 9/02
F02D 43/00
G06F 11/00
G06F 11/30

(21)Application number : 10-101127

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 13.04.1998

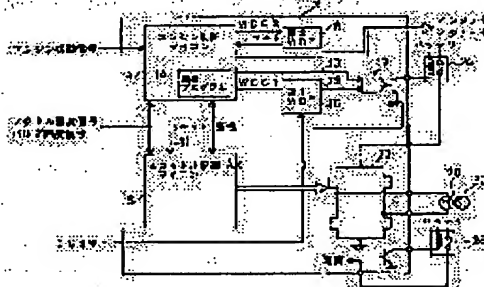
(72)Inventor : OHASHI HIDEYUKI
SHIBATA HIROSHI
KATO KURATSUGU

(54) ELECTRONIC CONTROL DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electronic control device capable of realizing a limp home function of compensating for it when detecting abnormality of microcomputer control by monitoring the abnormality between plural microcomputers.

SOLUTION: An ECU 2 has an engine control microcomputer 4 and a throttle control microcomputer 6. The engine control microcomputer 4 monitors the abnormality by a second WDT 8 by outputting a WDC pulse WDC2 to the second WDT 8. A monitoring program 14 for monitoring abnormality of the throttle control microcomputer 6 is arranged in the engine control microcomputer 4. The monitoring program 14 is an interrupt program practiced by a periodic interrupt independently of a base program for controlling various engines. A first WDT 16 for checking abnormality of the monitoring control 14 is connected to this monitoring program 14 to detect abnormality of the monitoring program 14 by outputting WDC1 to the first EDT 16 from the monitoring program 14.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

~~BEST AVAILABLE COPY~~

異常を監視するだけでなく、第1監視手段により、第1マイクロコンピュータ内の監視プログラムの異常を監視する。

①そのため、第2マイクロコンピュータに異常が発生した場合、監視プログラムによって、その異常を検出できる。

【0010】従って、仮に、第2マイクロコンピュータに異常が発生した場合、例えば第2マイクロコンピュータをリセットする等してその動作を一旦停止させ、例えば第1マイクロコンピュータにより、第2マイクロコンピュータの制御を捕うことができる。つまり、これにより、前記のリソフホーム性を実現することができ

る。

【0011】また、本発明では、監視プログラムに異常が発生した場合、第1監視手段によって、その異常を検出できる。従って、仮に、監視プログラムに異常が発生した場合には、第2マイクロコンピュータに異常が発生したかどうか判定できないので、そのときには、前記と同様に、例えば第2マイクロコンピュータの動作を一旦停止させ、第1マイクロコンピュータにより、第2マイクロコンピュータの制御を捕うことができる。

【0012】(2) 請求項2の発明は、更に、第1マイクロコンピュータの異常を監視する第2監視手段を備え、前記監視プログラムの異常を監視する第1監視手段以外に、第1マイクロコンピュータの異常を監視する第2監視手段を備えている。

【0013】従って、各々の異常に対応した処置を適切に実行することができる。例えば、第2監視手段によって第1マイクロコンピュータの異常が検出された場合には、第1マイクロコンピュータの動作のみを一旦停止させ、スロトル制御マイクロコンピュータにより、エンジン制御マイクロコンピュータの動作を捕う。リソフホーム性を実現することができる。

【0014】(3) 請求項4の発明は、エンジン制御マイクロコンピュータにて、スロトル制御マイクロコンピュータを監視する電子制御装置であって、前記エンジン制御マイクロコンピュータ内の監視プログラムにより、前記マイクロコンピュータの異常を監視する構成を有するとともに、前記エンジン制御マイクロコンピュータ内の前記監視プログラムの異常を監視する第1監視手段を備えたことを特徴とする電子制御装置を要旨とする。

【0015】本発明では、エンジン制御マイクロコンピュータ内の監視プログラムにより、スロトル制御マイクロコンピュータの異常を監視するとともに、第1監視手段により、エンジン制御マイクロコンピュータ内の監視プログラムの異常を監視する。

【0016】①そのため、スロトル制御マイクロコンピュータに異常が発生した場合には、監視プログラムによ

って、その異常を検出できる。従って、仮に、スロトル制御マイクロコンピュータに異常が発生した場合には、例えばスロトル制御マイクロコンピュータをリセットする等してその動作を一旦停止させ、例えばエンジン制御マイクロコンピュータにより、例えば減速制御や点火時期制御等を行なって、スロトル制御マイクロコンピュータの制御を捕うことができる。つまり、これにより、例えば単独の走行時の制御におけるリソフホーム性を実現することができる。

【0017】また、本発明では、監視プログラムに異常が発生した場合、第1監視手段によって、その異常を検出できる。従って、仮に、監視プログラムに異常が発生した場合には、スロトル制御マイクロコンピュータに異常が発生したかどうか判定できないので、そのときには、前記と同様に、例えばスロトル制御マイクロコンピュータの動作を一旦停止させ、エンジン制御マイクロコンピュータの動作を捕うことができる。

【0018】(4) 請求項4の発明は、更に、エンジン制御マイクロコンピュータの異常を監視する第2監視手段を備えたことを特徴とする前記請求項3に記載の電子制御装置を要旨とする。本発明では、前記監視プログラムの異常を監視する第1監視手段以外に、エンジン制御マイクロコンピュータの異常を監視する第2監視手段を備えている。

【0019】従って、各々の異常に対応した処置を適切に実行することができる。例えば、第2監視手段によってエンジン制御マイクロコンピュータの異常が検出された場合には、エンジン制御マイクロコンピュータの動作のみを一旦停止させ、スロトル制御マイクロコンピュータにより、エンジン制御マイクロコンピュータの動作を捕う。リソフホーム性を実現することができる。

【0020】(5) 請求項5の発明は、前記監視プログラムは、前記エンジン制御用のプログラムとは独立した前記プログラムにより構成されていることを特徴とする前記請求項3又は4に記載の電子制御装置を要旨とする。

【0021】本発明では、監視プログラムは、前記によりその処理を実行する前記プログラムとして構成されている。従って、エンジン制御マイクロコンピュータの演算処理の負荷が増大している場合でも、確実に監視プログラムを実行することができる。そのため、どのような場合でも、速やかにスロトル制御マイクロコンピュータの異常を検出することができる。

【0022】(6) 請求項6の発明は、前記第1監視手段により前記監視プログラムの異常が検出された場合には、スロトル駆動モータへの電源供給を遮断することと特徴とする前記請求項3～5のいずれかに記載の電子制御装置を要旨とする。

【0023】本発明は、第1監視手段により監視プログラ

ムの異常が検出された場合の処理を明示したものであり、異常が検出された場合に、スロトル駆動モータへの電源供給を遮断することにより、電子スロトルであるスロトルバルブの異常な動作を防止することができる。特に、直接スロトル駆動モータの電圧を遮断するので、制御の確実性が向上するという利点がある。

【0024】この場合、スロトルバルブによるエンジン制御の出力の調節がでなくなるが、そのときには、エンジン制御マイクロコンピュータによる調節により、そのリソフホーム性を実現できる。

【0025】請求項7の発明は、前記第1監視手段により前記監視プログラムの異常が検出された場合には、前記エンジン制御マイクロコンピュータが、通常時と比べてエンジン出力を低減することを特徴とする前記請求項3～6のいずれかに記載の電子制御装置を要旨とする。

【0026】これにより、エンジン制御マイクロコンピュータにより、走行中におけるエンジン制御のリソフホーム性を実現できる。

(8) 請求項8の発明は、電子制御装置の通常時で、且つエンジン出力の停止時に、前記第1監視手段の動作の監視を行うことを特徴とする前記請求項3～7のいずれかに記載の電子制御装置を要旨とする。

【0027】本発明は、第1監視手段の動作をチェックするタイミングを明示したものであり、電子制御装置の通常時で且つエンジン出力の停止時に、そのチェックを行なうことにより、当然ながら走行に支障なく、確実に第1監視手段の動作の監視を行うことができる。

【0028】(9) 請求項9の発明は、前記監視手段が、ウォッチドッグタイマーであることを特徴とする前記請求項1～8のいずれかに記載の電子制御装置を要旨とする。つまり、上述した第1監視手段及び/又は第2監視手段として、周知のウォッチドッグタイマーを使用することができる。

【0029】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の電子制御装置の実施の形態の例（実施例）を説明する。

【実施例】

a) 本発明の一実施例として、エンジン制御マイクロコンピュータ及びスロトル制御マイクロコンピュータを有する車両用の内燃機関の電子制御装置を、図1のプロ

ット図に示す。

【0030】図1に示す様に、電子制御装置（以下EHCと記す）2は、エンジン制御を行なうエンジン制御マイクロコンピュータ（以下マイクロと記す）4と、電子スロトルの制御を行なうスロトル制御マイクロコンピュータ4は、エンジン回転低減時のエンジン状態信号、アクセル開度信号、スロトルバルブのバルブ開度信号等を入力し、制御に必要な演算を行って、燃料供給量や点火時期の調節を行なうために、インジェクタやイグニタ等制御信号を出力するものである。

【0031】このエンジン制御マイクロコンピュータ4は、WDC（WDC2）を第2WDT（第2監視手段としてのウォッチドッグタイマー）8に出力することにより、第2WDT8にてその異常を監視されている。そして、第2WDT8により、異常が検出された場合は、エンジン制御マイクロコンピュータ4にリセット信号を出力して、エンジン制御マイクロコンピュータ4をリセットする。

【0032】また、エンジン制御マイクロコンピュータ4内には、スロトル制御マイクロコンピュータ6の異常を監視するために、監視プログラム14が設けられている。この監視プログラム14は、エンジン制御マイクロコンピュータ4における各組のエンジン制御を行なうためのベースプログラムとは独立して同前記により実行される前記プログラムである。

【0033】この監視プログラム14は、エンジン制御マイクロコンピュータ6とスロトル制御マイクロコンピュータ6を用いた演算の結果を比較し、その結果が異なる場合は、スロトル制御マイクロコンピュータ6に異常が発生したと判断するものである。そして、スロトル制御マイクロコンピュータ6が異常の場合には、信号線10を介して、異常を示すLOW（L）信号をアンパ回路12に出力する。

【0034】尚、前記とは別に、必要に応じて、エンジン制御マイクロコンピュータ6にリセット信号を出力して、スロトル制御マイクロコンピュータ6をリセットすることも可能である。また、前記監視プログラム14には、監視プログラム14の異常をチェックするための第1WDT16が設けられており、監視プログラム14から第1WDT16にWDC（WDC1）を出力することにより、第1WDT16にて、監視プログラム14の異常を検出する。そして、監視プログラム14が異常の場合には、信号線18を介して、異常を示すLOW（L）信号をアンパ回路12に出力する。尚、この第1WDT16には、イグニッションスイッチ（IGSW）からの信号が入力される。

【0035】前記監視プログラム14と第1WDT16からの信号は、それぞれ信号線10、18を介して、アンパ回路12に受け入れられるが、このアンパ回路12からの出力により、（スロトルモータ20を駆動する）モータ駆動回路22にパルスからの電源電圧を供給する

モータリレー24がオン、オフされる。

【0036】このアンビ回路12は、監視プログラム14及び第1WD T16からの信号が共に正常を示すHIGH (H) の場合に (H) 出力となり、どちらか一方での異常を示すLOW (L) の場合 (L) 出力となる。従って、どちらか一方でも異常の場合は、モータリレー24をオフし、スロットルモータ20の駆動を停止させることにより、スロットルバルブ26による吸入空気量の制約を解除する。

【0037】尚、モータリレール24は、通常はオンであるが、アンド回路12からの出力が(1)になるとオフになり、そのオフの順序がスロット制御マイコン6のポートAに入力される。一方、スロット制御マイコン6は、必要に応じて、ハルブブリッド信号を入力し、制御に必要な演算を行って、モータ駆動回路(Hブリッジ回路)22に制御信号を出力する。

【0038】モータ駆動回路22は、スロットルモータ20に接続されており、このスロットルモータ20によりスロットルバルブ26を駆動し、吸入空気量を調節する。尚、ECU2は、メインリレー28を介してバッテリーから電源電圧を供給されている。

【0039】b) 次に、本実施例の制御処理を説明する。

りまず、エンジン制御マイコン4での処理を説明する。
①最初に、エンジン制御マイコン4におけるベースプロ
グラムについて説明する。

【0040】図2に示す様に、E・CU2の起動後、エンジン制御マイコン4では、ステップ100にて、通常の初期化処理を行なう。続くステップ110では、例えば燃料噴射量の算出や、点火時期の算出等の通常のプログラム（ベースプログラム）によるエンジン制御処理を行なう。一旦本処理を終了する。

【0041】②次に、エンジン制御マイコン4内に設けられている監視プログラム14について説明する。特に本実施例では、この監視プログラム14は、エンジン制御マイコン4の通常のペーシングの制御処理とは異なして、同期割込によりその処理が実行されるものである。

【0042】図3に示す様に、ある問題毎に、ステップ200にて、他に優先すべき処理がなく期日が許可されている状態か否かを判断する。ここで、肯定判断される場合、ステップ210に進み、一方認定判断されると、監視プログラム本処理を終了する。ステップ210では、監視プログラムの△14によるチェックを行い、一旦本基本処理を繰り返す。ソフト処理を行ない、一旦本基本処理を繰り返す。

【0043】③次に、前記ステップ210の監視ソフト処理について説明する。図4に示す様に、ステップ300にて、C3に決まった値Kpを格納（ストア）する。

このC3とは、監視ソフト・エンドリ／エンダサエック
RAMであり、監視ソフトが正しく開始して終了したか

どうかをチェックするたためのである。

【0044】続くステップ305では、他に優先すべき処理が許可されている状態が否か判定する。処理が許可されている状態が否と判定すると、肯定判断されると、ステップ310に進み、一方否定判断されると一旦本処理を終了する。ステップ310では、C1にサブマシンAにエンタリすることと要求された値Ks(A)をストアする。このC1とは、サブマシン処理待ちチェックRAMであり、監視ソフトウェアを構成する複数のサブマシンの処理順序が正しくなっていることを示す。

【0045】続く315では、サブルーチンAをコールして、後に詳述する様に、サブルーチンAを実行する。続くS320では、CがK E (A) か否か、即ちサブルーチンAの終了にセットされる値であるかを判定する。ここで、肯定判定されると、サブルーチンAを適正に実行されて終了したとして、ステップ325に進む。一方否定判定されると、監視ソフト（監視プログラム）の異常（手順が異常）であると判断し、その異常を第1ウェット16に報知するために、WDC1を反転せず、ステップ330に進む。

【0046】使って、第1WDT16では、WDC1が反転していないことを検知して、監視ソフトウェアに異常が発生したと判断し、アンペア図12に対して、HIGH出力をLOW出力に変更する。その結果、モータ出力24がオフされるので、スロットルモータ20への電源供給が遮断されて、スロットルモータ20が停止する。以下、WDC1が反転しない場合は、同様にして、スロットルモータ20が停止する。これにより、スロットルバルブ28による吸入空気量の制御が実行される。

【0047】ステップ325では、C1にサブルーチンBにエントリすることを表す決まった値Ks(B)をストアする。続く330では、サブルーチンBをコールして、後に詳述する様に、サブルーチンBを実行する。

【0048】続くS335では、C1がKe(B)か否か、即ちサブルーチンBの終了時にセットされる値であるかを、肯定判定されると、サブルーチンBを判定して終了したとして、ステート340に進む。一方否定判定されると、監視ソフトのA340に進む。一方否定判定されると、監視ソフトの異常であると判断し、その異常を第1WDT16に報知するために、WDC1を反転させて、ステート350に進む。

【0049】ステップ34.0では、C3がKpであるか否かを判定する。ここで、肯定判断されると、誤算処理過程でC3が変化せず、よって監視ソフトが正常であるとして、ステップ34.1に進む。一方否定判断されると、監視ソフトの異常であると判断し、その異常を第1 WDT 16に通知するために、WDC1を反転せずに、ステップ35.0に進む。

【0050】ステップ345では、監視ソフトで正常で

あるもので、その正常であることを第1 WDT 16に報告する。続くスデッパ350では、C3に前配Kpとは異なるKp2をストアし、日本監視ソフト処理を終了する。

【0051】④次に、前述ステップ3.1.5のサブルーチンAの処理について説明する。図5に示す様に、ステップ4.0によって、C2にサブルーチンAがスタートしたところから、C2に呼び出された関数Kd(A)をスタックする。このC2とは、サブルーチンエントリ/エンドチェックRAMであり、監査ソフトを構成する複数のサブルーチンが正しく動作して終了したかどうかをチェックするためのものとなっている。

【0052】 続くS410では、C2が前記Ks(A)を否かを判定する。ここで、肯定判断されると、異常(エラー)が発生しないとして、ステップ420に進む。一方否定判断されると、異常であると判断し、ステップ450に進み、C1に異常を示すKerrをセットし、一旦本処理を終了する。

【0053】ステップ420では、同じデータを用いて行った演算結果を比較する。即ち、エンジン側面マイクロコントローラ420は燃料噴射量の値と、エンジン側面マイクロコントローラ420から送信されたデータを用いて行った側面マイクロコントローラ420の燃料噴射量の値とを比較し、それが一致するか否かの比較処理を行なう。

【0054】尚、第2WDT8にて、エンジン制御マイコン4に異常がないと判断されている状態で、この比較処理の結果により、例えばその値が一致しない場合は、スロット閉止の出力等の異常検出に応じた処理を行なう。

【0055】続くステップ430では、C1にサブルーチンAを実行したことを示す決まった値Ke(A)をステップ440に格納する。続くステップ440では、C2がHd(A)より小さく、即ち本処理が正確に機能した場合にのみ、正常であることをチェックする。ここで正常と判断されると、正常であることを示す決まった値をステップ450に格納する。一方正常と判断されず、正常と判断されず、ステップ450に格納し、C1と、真偽があるかと判断し、ステップ450に進み、C1に異常を示すKe(A)をセットし、一旦本処理を終了する。

【0056】⑤次に、前記ステップ330のサブルーチンBの処理について説明する。尚、本処理は、前記サブルーチンAの処理とほぼ同様であるので、簡単に説明する。図6に示す様に、ステップ500にて、C2にサブルーチンBがスタートしたことを表す決まった値Kd(B)をストアする。

【0057】続くS510では、C2が前記Ks(B)か否かを判定する。ここで、肯定判断されると、異常が発生していないとして、ステップ420に進む。一方否定判断されると、異常であるとして、ステップ450に進み、C1に異常を示すKerrをセットし、一旦本処理を終了する。

【0058】ステップ520では、同じデータを用いて、行った計算結果を出力する。続くステップ530では、C1にサブプログラムが終了したことを示す決まった値（例えば、0）を代入する。続くステップ540では、C2がKd（B）を空かをチェックする。ここで肯定判定されたと、正常であるとして、一旦本処理を終了する。一方否定判定されると、異常であると判断し、ステップ550に進み、一旦本処理を終了する。

【0059】上述した③～⑤に示す様に、この監視ソフト処理では、特別なRAM (C1, C2, C3) を用い、監視ソフトが正しく処理されたかをチェックし、正しく処理されていない場合は、監視ソフトが正常に作動しないものとして、WDC1の反転を停止する。

【0060】このWDC1の反転の停止は、第1WDT116により検出され、第1WDT116からアナンド回路12のLOW(L)信号が出力される。この(L)信号によりアナンド回路12から(L)信号が出力されるので、この(L)信号により、モータリレー24がオフされる。これにより、スロットリ制御マイコン6によるスロットリバルブ26の制御が終了される。

【0061】また、異常の発生を示す前記アンド回路12からの(L)信号は、スロット制御マイコン6のポートAにも出力される。尚、ポートAに、アンド回路12から(L)信号が出力される場合は、監視ソフトウェア16からアンド回路12に(L)出力される場合以外、16からアンド回路12により検出され、第1WDT処理の異常が第1WDT16により検出され、第1WDT16からアンド回路12に(L)出力される場合以外、監視プログラム14により検出され、監視プログラム14からアンド回路12に(L)出力される場合がある。

【0062】ii)次に、スロット制御マイコン6での
外理について説明する。

①図7にスロットル制御マイコン6におけるベースルーチンの処理（ベース処理）を示す。

ステップ600にて、ポートAが、スロットル制御マイコン6及び監視プログラム14が共に正常であることを示すHIGH(H)であるか否かを判定することによって、ポートレベリング動作を完了する。ここで、ポートAが正常な状態にあると判定され、ポートレベリング動作を終了し、一方、否定判定されること、どちらかに異常があったとして、ステップ610に流れ、

【0063】ステップ610では、スロットル制御マイコン6又は監視プログラム14のどちらかに異常が発生したことを示すために、フラグXRRFに1をセットし、一旦本処理を終了する。

②図8にスロット制御マイコン6におけるタイマ処理(所定時間毎の処理)を示す。

【0064】ステップ700にて、フラグXRRFの情報を、エンジン制御マイコン4に送信し、一旦本処理を終了する。

【0065】図9に示す様に、

【0066】ステツフ820では、減価処理を行ない、

【0067】尚、ここで、例えば

【0068】一方、ステ

①以上、詳述した様に、本第

【0069】従って、仮に、監視プログラム

【0070】また、異常の発生をスロットル制御ダイヤ

【0071】つまり、本実施例では、専用の第1WDTT

【0072】同、監名

【0073】②ま

【0074】尚、現実的には、

【10075】③更に、本実施例では、

1007

【0078】すると、時刻 t_2 にて、WDC17

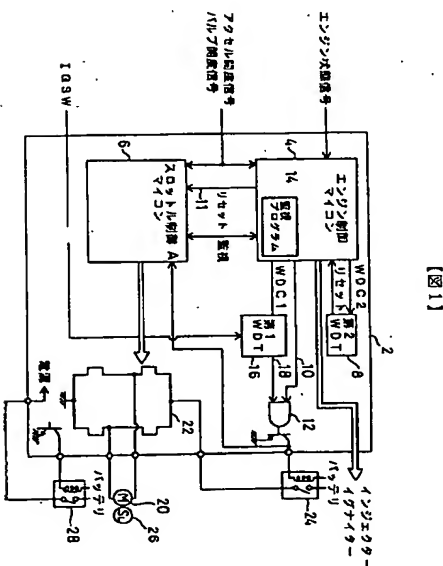
【0079】その後、時刻t₁にて、再度、IGSWが

【0080】尚、本発明は前記実施例になんら限

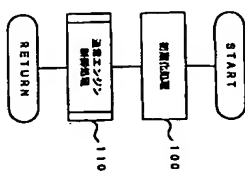
【図面の簡単な説明】

【図2】 エンジン制御マイコンコンピュータにおける

【図4】 監視プログラムの監視ソフト処理の内容を示す



【圖1】



【圖2】

【図5】 監視プログラムのサンプルAの内容を示す

【図7】 スロットル制御

【図8】 スロットル制

【図9】 スロットル制御

【図10】監視フロク

2... 皇子御殿... 2

8...第2卷D1

14. 西武ノロソノダ

2011年

E
 C
 V
 -
 V
 V
 V

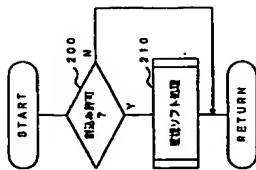
12 12-26

20 26

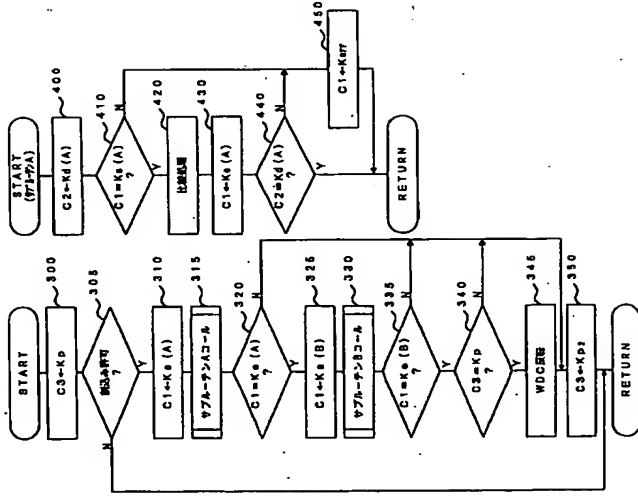
36-28

113

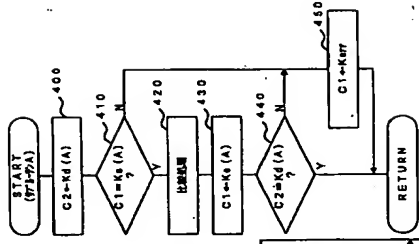
【図3】



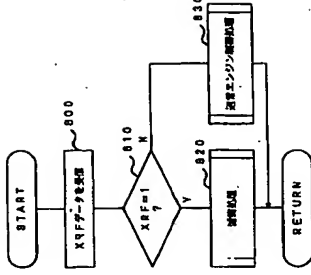
【図4】



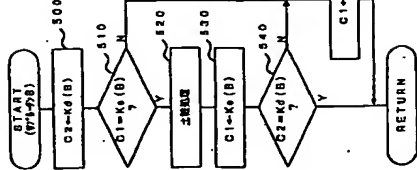
【図5】



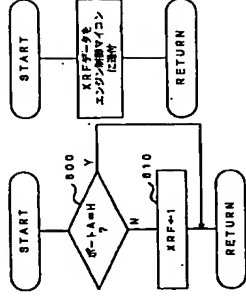
【図9】



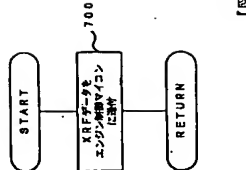
【図6】



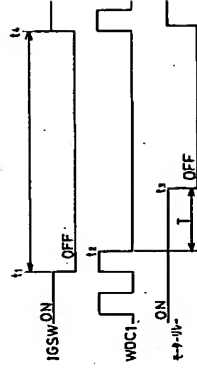
【図7】



【図8】



【図10】



~~BEST AVAILABLE COPY~~

THIS PAGE BLANK (USPTO)